

JP11142520

Publication Title:

**AXIS ADJUSTING METHOD FOR DISTANCE MEASURING APPARATUS AND
DETECTING METHOD FOR AXIS DEVIATION AS WELL AS DISTANCE
MEASURING APPARATUS**

Abstract:

Abstract of JP11142520

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a distance measuring apparatus or its axis adjusting method in which an axis adjusting operation especially in the right and left direction can be realized in a shorter time, with high accuracy and easily.
SOLUTION: An automatic adjusting function which sets and changes an internal parameter in such a way that only a plurality of detection data on a preceding vehicle acquired in a linear running state in which an own vehicle and the preceding vehicle are run straight on the same straight line are detected as effective detection data and that the average central position of the preceding vehicle obtained by statistically processing the detection data is installed at a control circuit 7 in a distance measuring apparatus. At this time, while the own vehicle is made to follow the preceding vehicle so as to be run straight and stably on the same straight line, the automatic adjusting function at the control circuit 7 is operated, and an axis adjusting operation is performed.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-142520

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 S 17/93

G 0 1 S 17/88

A

B 6 0 R 21/00

6 2 0

B 6 0 R 21/00

6 2 0 Z

G 0 1 S 7/48

G 0 1 S 7/48

A

G 0 8 G 1/16

G 0 8 G 1/16

E

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平9-304584

(22) 出願日

平成9年(1997)11月6日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 有田 悟

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

オムロン株式会社内

(72) 発明者 石尾 渉

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

オムロン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鹿嶋 英實

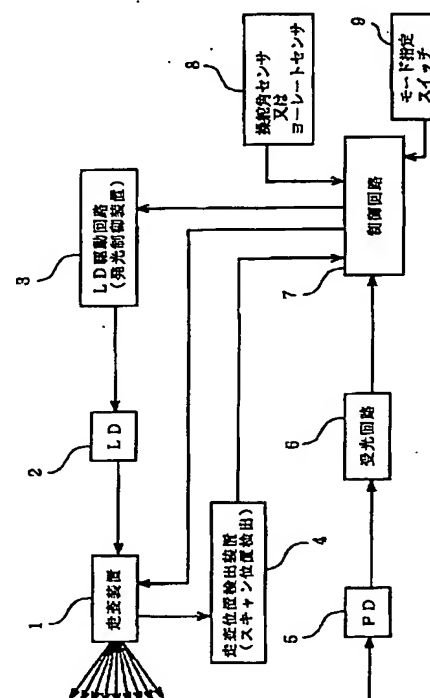
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測距装置の軸調整方法及び軸ずれ検出方法並びに測距装置

(57) 【要約】

【課題】 特に左右方向における軸調整作業が、より短時間で高精度かつ容易に実現できる測距装置或いはその軸調整方法を提供する。

【解決手段】 自車両と先行車が同一線状を直進走行している直線走行状況であるときに採取した先行車の検出データのみを、有効な検出データとして複数抽出し、この検出データを統計処理して得られた先行車の平均的中心位置に検出エリアの中心位置が一致するように、内部パラメータを設定変更する自動調整機能を測距装置の制御回路7に設け、自車両を先行車に追従させて同一直線上を安定して直進させつつ、制御回路7の前記自動調整機能を作動させて軸調整を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンニングしつつ照射し、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検出物の少なくとも位置情報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置において、前記検出エリアの中心位置を適正位置に調整する軸調整方法であって、
先行車が直進している状態で、前記測距装置を搭載した自車両を前記先行車に追従させて同一直線上を直進させ、

この走行中において前記測距装置により得られる先行車の検出データを複数採取し、この複数採取された検出データを統計処理して得られた先行車の平均的中心位置として前記適正位置を判定し、この適正位置に検出エリアの中心位置が一致するように、前記測距装置の検出エリアのパラメータを変更することを特徴とする測距装置の軸調整方法。

【請求項2】 車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンニングしつつ照射し、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検出物の少なくとも位置情報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置において、前記検出エリアの中心位置が適正位置からずれていることを検出する軸ずれ検出方法であって、先行車が直進している状態で、前記測距装置を搭載した自車両を前記先行車に追従させて同一直線上を直進させ、

この走行中において前記測距装置により得られる先行車の検出データを複数採取し、この複数採取された検出データを統計処理して得られた先行車の平均的中心位置として前記適正位置を判定し、この適正位置と検出エリアの中心位置とを比較することにより、前記検出エリアの適正位置からのずれを検出することを特徴とする測距装置の軸ずれ検出方法。

【請求項3】 車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンニングしつつ照射し、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検出物の少なくとも位置情報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置において、前記検出エリアの中心位置が適正位置からずれていることを検出する軸ずれ検出方法であって、路側に反射体が設けられた直線路において、前記測距装置を搭載した自車両を走行させ、

この走行中において、前記測距装置により得られる前記路側の反射体の検出データの経時変化を所定時間観察し、この観察中における前記反射体の左右方向移動量が設定値を越えたときに、前記検出エリアが適正位置に対して左右方向にずれていると判定することを特徴とする測距装置の軸ずれ検出方法。

【請求項4】 車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンニングしつつ照射し、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検出物の少なくとも位置情

報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置において、前記検出エリアの中心位置が適正位置からずれていることを検出する軸ずれ検出方法であって、被検出物が規定時間を越えて連続して検出できないときに、前記検出エリアの中心位置が適正位置に対して上下方向にずれていると判定することを特徴とする測距装置の軸ずれ検出方法。

【請求項5】 車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンニングしつつ照射し、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検出物の少なくとも位置情報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置であって、

当該測距装置が搭載された自車両と自車両の前方を走行する先行車が同一線状を直進走行している直線走行状況であるときに採取した前記先行車の検出データのみを、有効な検出データとして所定の採取時間分だけ複数抽出し、この複数抽出した有効な検出データを統計処理して得られた前記先行車の平均的中心位置に前記検出エリアの中心位置が一致するように、前記検出エリアのパラメータを設定変更する処理手段を備えたことを特徴とする測距装置。

【請求項6】 車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンニングしつつ照射し、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検出物の少なくとも位置情報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置であって、

当該測距装置が搭載された自車両と自車両の前方を走行する先行車が同一線状を直進走行している直線走行状況であるときに採取した前記先行車の検出データのみを、有効な検出データとして所定の採取時間分だけ複数抽出し、この複数抽出された有効な検出データを統計処理して得られた前記先行車の平均的中心位置と前記検出エリアの中心位置とを比較することにより、前記検出エリアの適正位置からのずれを検出する処理手段を備えたことを特徴とする測距装置。

【請求項7】 前記有効な検出データの採取時間を少なくとも長短二種類の時間に切替えるモード切替え操作手段を備えたことを特徴とする請求項5又は6記載の測距装置。

【請求項8】 前記処理手段は、少なくとも、検出データの採取時において操舵角センサ又はヨーレートセンサにより検知される自車両の走行方向が直進状態であること、及び、検出データの採取時よりも設定時間経過後に前記センサにより検知される自車両の走行方向が直進状態であることを条件として、前記直線走行状況であることの判定を行い、この条件を満足しない先行車の検出データを無効なものとして排除することを特徴とする請求項5乃至7の何れかに記載の測距装置。

【請求項9】 前記処理手段は、少なくとも、検出データの採取時において操舵角センサ又はヨーレートセンサ

10

20

30

40

50

により検知される自車両の走行方向が直進状態であること、及び、検出データの採取時において先行車が位置していたと推定される距離に自車両が到達した時点で前記センサにより検知される自車両の走行方向が直進状態であることを条件として、前記直線走行状況であることの判定を行い、この条件を満足しない先行車の検出データを無効なものとして排除することを特徴とする請求項 5 乃至 7 の何れかに記載の測距装置。

【請求項 10】 前記処理手段は、少なくとも、検出データの採取時において操舵角センサ又はヨーレートセンサにより検知される自車両の走行方向が直進状態であること、及び、先行車の左右方向位置が設定時間だけ連続して相互に近傍位置に検出されたことを条件として、前記直線走行状況であることの判定を行い、この条件を満足しない先行車の検出データを無効なものとして排除することを特徴とする請求項 5 乃至 7 の何れかに記載の測距装置。

【請求項 11】 車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンしつつ照射し、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検出物の少なくとも位置情報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置において、
当該測距装置を搭載した自車両が走行しているときに、走行中の道路の路側に設けられた反射体の検出データの経時変化を所定時間観察し、この観察中における前記反射体の左右方向移動量が設定値を越えたときに、前記検出エリアが適正位置からずれていると判定する処理手段を備えたことを特徴とする測距装置。

【請求項 12】 車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンしつつ照射し、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検出物の少なくとも位置情報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置において、
被検出物が設定時間を越えて連続して検出できないときに、前記検出エリアの中心位置が適正位置に対して上下方向にずれていると判定する処理手段を備えたことを特徴とする測距装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両に搭載され、レーザ光などの波動を利用して先行車等の被検出物までの距離などを測定する測距装置において、検出エリアの位置調整や位置ずれ検出を行う技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、車両における前方障害物の監視や追従走行制御のための車載レーダの開発は広く進められており、方式としては電波方式、或いはレーザ方式が知られている。これは、所定のエリア内の検出対象に対して電波やレーザ光などの波動を送信し、その反射信号との伝搬遅延時間などから検出対象までの距離などを

求める装置である。

【0003】例えば、レーザ方式の測距装置（いわゆるレーザレーダ）の場合、一定のスキャンエリアに対してスキャンしつつレーザ光を照射し、その反射光との伝搬遅延時間を求めるために、制御回路により発光タイミングをつくり、そのタイミングでカウンタをスタートし、同時にそのタイミングに合わせてレーザダイオード（以下、LDという。）駆動回路によりLDを駆動してレーザの発光を行い、このレーザ光が検出対象に反射して帰ってきた反射光をフォトダイオード（以下、PDという。）で受光し、受光回路の中で設定した受光スレッショレベル以上のレベルの反射光が得られた場合、そのタイミングを制御回路で取込み、カウンタをストップして伝搬遅延時間を計測する。また一方では、レーザ発光のタイミング、或いは反射光受光のタイミングにおけるスキャン角度から、検出対象物が存在する方向を判定する。

【0004】そして、こうして計測された対象物までの距離データと、方向データと、受光量のデータと、車速センサにより得られた車速のデータをもとに、個々の距離データをグループ化し、過去のデータとの対応づけを行い、対象物との相対速度を算出し、その対象物が何かを判断し（車か、バイクか、人か、看板か、路側のリフレクタ（反射体）かなど）、追従すべき対象物の特定や警報すべき対象物の特定を行うものである。

【0005】この種の装置では、実際に車両などに取付た場合に、先行車両などの検出対象を検出すべき理想的な検出エリア（車両の場合には、通常車両の進行方向正面に左右対象に広がる角度領域）に対して、装置の実際の検出エリア（反射波を受信して上述の測定を行う角度領域）がずれていれば、その分測定結果の信頼性が低下するため、当然このようなずれのない状態が維持されるように、検出エリアの中心位置を合わせる軸調整（レーザレーダの場合には、いわゆる光軸調整と称されている作業）が、車両等の生産ラインや、修理工場での点検時などに適宜必要となる。

【0006】この検出エリアの位置調整（以下、軸調整という場合がある。）の従来の手法としては、まず、水準器を用いて測距装置の検出ヘッドの取付角度（上下方向の角度）を調整する方法がある。また、測距装置が搭載された例えば車両（停止状態）に対して、理想的な検出エリアの中央位置に特別に用意した基準ターゲット

（基準となる反射体）を配置し、この基準ターゲット以外の被検出物になるべく検出されない外乱要因のない良好な環境を整えた上で、実際に測距装置を作動させて、検出される基準ターゲットの位置データが装置の検出エリアの中央位置に一致するように、例えば測距装置の検出ヘッドの取付角度や内部のパラメータを変更する手法がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の軸調整技術では、以下のような問題がある。

(1) まず、水準器を利用して軸調整を行う方法では、左右方向の調整ができないという問題がある。

(2) また、特別に用意した基準ターゲットを適正位置に配置して調整する方法では、調整のためにかなりの熟練が必要であり、また非常に長い時間がかかるという問題があった。すなわち、基準ターゲットを理想的な位置に正確に位置決めするのに特別な治具等や熟練が必要であり、また、基準ターゲットの位置データを読取って、この位置データが装置の検出エリアの中心位置に一致するように、検出ヘッドの取付角度や内部のパラメータを変更する作業が必要になるため、相当の教育や熟練が必要である。

【0008】(3) また上記基準ターゲットを用いる方法は、車両を停止させて車両のボディの中心軸線上に基準ターゲットを配置した状態で行うものであるため、車両の実際の進行方向と前記中心軸との差が確実に誤差となり、その分調整精度が低下するという問題があった。すなわち、車両のボディは必ずしも進行方法を向いていない。人間の目で見て認識できるほどの差はないが、この種の測距装置で必要となる数mrad程度の微小な角度精度から考えると、この差が問題となる。

【0009】(4) また、上記従来の調整技術のみでは、検出エリアの中心位置を適正位置に保持することは困難であるという問題もある。すなわち、工場出荷時などに停止状態である程度の精度の軸調整ができたとしても、出荷後の長時間の走行による振動や、軽衝突などによる衝撃により検出エリアの位置ずれ(即ち、軸ずれ)が発生する場合があります、この場合には、定期点検などで軸調整が再度行われない限り検出エリアがずれたまま測距装置が使用され続けることになる。したがって、光軸ずれが容易に検出できる軸ずれ検出技術が要望される。

【0010】なお出願人は、特願平8-114483号により、上記軸調整が車両走行中において自動的に実現される技術を提案している。これは、車両走行中の先行車の検出データが、前記軸調整の基準と成り得る状態にあるか否かを自動的に認識し、基準と成り得ると判断された時に、その先行車の検出データに基づいて内部のパラメータ(検出エリアの設定位置データ)を制御処理機能により自動的に変更するものである。

【0011】この技術によれば、専用の治具や熟練を必要とすることなく、また外乱要因も気にする必要もなく、ユーザが特に意識しなくても自動的に調整が可能となるが、調整にやはり比較的長時間を要し、さらなる調整時間の短縮が求められていた。

【0012】というのは、走行中の一般的な先行車の検出データは、一定ではなく、たとえ直線道路でも若干変動する。しかも、先行車も自車両も直線路を安定して直進走行している状態を確実に判定してデータを採取する

ことが困難であるため、調整の精度を高めるためには、先行車の検出データをかなり長時間(例えば2時間程度)にわたって多数採取し、この平均値を基準データ(検出エリアの中心位置の最適位置)とする必要があるためである。

【0013】またこのため、工場出荷時や修理作業時の軸調整方法としては、上記公報の技術をそのまま採用することは好ましくないという欠点もあった。というのは、このような場合に、長時間をかけて軸調整を行うことは人件費の増加につながり、製品又は修理費の高コスト化を招来するためである。したがって、工場出荷時や修理作業時に専門の作業者が行う調整として、より好ましい作業(短時間で済むもの)が可能となる調整方法又はそのための装置が要望される。

【0014】またなお、上記公報の技術では、内部パラメータの変更では調整できない左右方向での大きな軸ずれがあった場合や、上下方向の軸ずれがあった場合には、対応できず、そのような軸ずれをも自動検出できる技術も要望される。

【0015】そこで本発明は、特に左右方向における軸調整作業が、より短時間で高精度かつ容易に実現できる測距装置の軸調整方法或いはそのための測距装置を提供することを第1の目的としている。また本発明は、作業条件に応じて必要最小限の作業時間で済む測距装置の軸調整方法或いはそのための測距装置を提供することを第2の目的としている。さらに本発明は、左右方向或いは上下方向の軸ずれが容易に検出できる軸ずれ検出方法或いはそのための測距装置を提供することを第3の目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の測距装置の軸調整方法は、車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンしつつ照射し、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検出物の少なくとも位置情報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置において、前記検出エリアの中心位置を適正位置に調整する軸調整方法であって、先行車が直進している状態で、前記測距装置を搭載した自車両を前記先行車に追従させて同一直線上を直進させ、この走行中において前記測距装置により得られる先行車の検出データを複数採取し、この複数採取された検出データを統計処理して得られた先行車の平均的中心位置として前記適正位置を判定し、この適正位置に検出エリアの中心位置が一致するように、前記測距装置の検出エリアのパラメータを変更することを特徴とする。

【0017】請求項2記載の測距装置の軸ずれ検出方法は、車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンしつつ照射し、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検出物の少なくとも位置情報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置におい

て、前記検出エリアの中心位置が適正位置からずれていることを検出する軸ずれ検出方法であって、先行車が直進している状態で、前記測距装置を搭載した自車両を前記先行車に追従させて同一直線上を直進させ、この走行中において前記測距装置により得られる先行車の検出データを複数採取し、この複数採取された検出データを統計処理して得られた先行車の平均的中心位置として前記適正位置を判定し、この適正位置と検出エリアの中心位置とを比較することにより、前記検出エリアの適正位置からのずれを検出することを特徴とする。

【0018】請求項3記載の測距装置の軸ずれ検出方法は、車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンし、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検出物の少なくとも位置情報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置において、前記検出エリアの中心位置が適正位置からずれていることを検出する軸ずれ検出方法であって、路側に反射体が設けられた直線路において、前記測距装置を搭載した自車両を走行させ、この走行中において、前記測距装置により得られる前記路側の反射体の検出データの経時変化を所定時間観察し、この観察中における前記反射体の左右方向移動量が設定値を越えたときに、前記検出エリアが適正位置に対して左右方向にずれていると判定することを特徴とする。

【0019】請求項4記載の測距装置の軸ずれ検出方法は、車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンし、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検出物の少なくとも位置情報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置において、前記検出エリアの中心位置が適正位置からずれていることを検出する軸ずれ検出方法であって、被検出物が規定時間を越えて連続して検出できないときに、前記検出エリアの中心位置が適正位置に対して上下方向にずれていると判定することを特徴とする。

【0020】請求項5記載の測距装置は、車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンし、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検出物の少なくとも位置情報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置であって、当該測距装置が搭載された自車両と自車両の前方を走行する先行車が同一線状を直進走行している直線走行状況であるときに採取した前記先行車の検出データのみを、有効な検出データとして所定の採取時間分だけ複数抽出し、この複数抽出した有効な検出データを統計処理して得られた前記先行車の平均的中心位置に前記検出エリアの中心位置が一致するように、前記検出エリアのパラメータを設定変更する処理手段を備えたことを特徴とする。

【0021】請求項6記載の測距装置は、車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンし、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検

出物の少なくとも位置情報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置であって、当該測距装置が搭載された自車両と自車両の前方を走行する先行車が同一線状を直進走行している直線走行状況であるときに採取した前記先行車の検出データのみを、有効な検出データとして所定の採取時間分だけ複数抽出し、この複数抽出された有効な検出データを統計処理して得られた前記先行車の平均的中心位置と前記検出エリアの中心位置とを比較することにより、前記検出エリアの適正位置からのずれを検出する処理手段を備えたことを特徴とする。

【0022】請求項7記載の測距装置は、前記有効な検出データの採取時間を少なくとも長短二種類の時間に切替えるモード切替え操作手段を備えたことを特徴とする。

【0023】請求項8記載の測距装置は、前記処理手段が、少なくとも、検出データの採取時において操舵角センサ又はヨーレートセンサにより検知される自車両の走行方向が直進状態であること、及び、検出データの採取時よりも設定時間経過後に前記センサにより検知される自車両の走行方向が直進状態であることを条件として、前記直線走行状況であることの判定を行い、この条件を満足しない先行車の検出データを無効なものとして排除することを特徴とする。

【0024】請求項9記載の測距装置は、前記処理手段が、少なくとも、検出データの採取時において操舵角センサ又はヨーレートセンサにより検知される自車両の走行方向が直進状態であること、及び、検出データの採取時において先行車が位置していたと推定される距離に自車両が到達した時点で前記センサにより検知される自車両の走行方向が直進状態であることを条件として、前記直線走行状況であることの判定を行い、この条件を満足しない先行車の検出データを無効なものとして排除することを特徴とする。

【0025】請求項10記載の測距装置は、前記処理手段が、少なくとも、検出データの採取時において操舵角センサ又はヨーレートセンサにより検知される自車両の走行方向が直進状態であること、及び、先行車の左右方向位置が設定時間だけ連続して相互に近傍位置に検出されたことを条件として、前記直線走行状況であることの判定を行い、この条件を満足しない先行車の検出データを無効なものとして排除することを特徴とする。

【0026】請求項11記載の測距装置は、車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンし、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検出物の少なくとも位置情報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置において、当該測距装置を搭載した自車両が走行しているときに、走行中の道路の路側に設けられた反射体の検出データの経時変化を所定時間観察し、この観察中における前記反射体の左右方向移動量が設定値を越えたときに、前記検出エリアが適

10

20

30

40

50

正位置からずれていると判定する処理手段を備えたことを特徴とする。

【0027】請求項12記載の測距装置は、車両前方の所定の検出エリアに波動をスキャンしつつ照射し、この波動の反射波に基づいて、前記検出エリアにある被検出物の少なくとも位置情報を含む検出データを判定し出力する車両搭載用の測距装置において、被検出物が設定時間を越えて連続して検出できないときに、前記検出エリアの中心位置が適正位置に対して上下方向にずれていると判定する処理手段を備えたことを特徴とする。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の一例を図面に基づいて説明する。図1は、本例の測距装置の全体構成を示すブロック図である。この図1に示すように、本例の装置は、走査装置1、LD2、LD駆動回路3、走査位置検出装置4、PD5、受光回路6、制御回路7（処理手段）、操舵角センサ（又はヨーレートセンサ）8、及び、モード指定スイッチ9（モード切替え操作手段）を有する。

【0029】走査装置1は、LD2により出力されたレーザー光を、揺動駆動される反射ミラー等により所定角度にスキャンしつつスキャンエリアに照射するもので、制御回路7により制御されて所定のタイミング及び周期で作動する。LD駆動回路3は、制御回路7により制御されて、制御回路7で作られた発光タイミング毎にLD2を作動させてレーザー光を出力させる回路である。

【0030】走査位置検出装置4は、走査装置1のスキャン方向を検出してその信号（スキャン方向信号）を制御回路7に入力する要素である。PD5は、照射されたレーザー光が検出対象に反射して戻ってきた反射光を受光し、その受光量に応じた電気信号（以下、受光量信号という。）を出力するもので、このPD5から出力された受光量信号は受光回路6を介して制御回路7に入力されるよう構成されている。

【0031】制御回路7は、例えばCPU、ROM、RAM等よりなるマイクロコンピュータ（以下、マイコンという。）により構成され、装置の通常運転時には、基本的に以下のような制御処理により測距動作を行う。すなわち、走査装置1及びLD駆動回路3を上述したように制御するとともに、発光から受光までの伝搬遅延時間から検出対象までの距離を演算し、その際のスキャン方向から検出対象の方向を判定し、さらに受光した光の強度（前記受光量信号の大きさ）により受光量を判定するとともに、これらデータ（距離、方向、受光量）から、後述する如く検出対象物の判別や移動状態などを判定し、検出対象物の種別情報、位置情報、形状や大きさの情報などを含む検出データを出力するものである。

【0032】操舵角センサ8は、操舵角（即ち、ステアリングの操作角度）を検出する周知のセンサであり、このセンサの代りに、ヨーレートセンサや車輪速センサを

利用することもできる。なおヨーレートセンサは、車両のヨーレート（偏走度）を検出する周知のセンサである。いずれにしろ、これらセンサの検出信号により、車両が直進しているか否かが制御回路7において検知される。

【0033】モード指定スイッチ9は、少なくとも専門の作業員（車両の出荷時の点検や出荷後の修理等を行う作業員）が操作可能に設けられた操作スイッチであり、光軸自動調整のモード（後述する一般モード又は短時間モード）を、制御回路7に対して指令するものである。

【0034】なお、車両の一般のユーザにも容易に操作できるように、このモード指定スイッチ9を車両の運転席等に設けてもよい。但し、後述する短時間モードでの光軸調整は、調整条件が良好な場合に有効なもので、そのような条件設定（又はそのような条件の成立）が必要であることを認知していないユーザによる誤使用を避けるという意味では、一般のユーザには容易に操作できないような態様でこのモード指定スイッチ9設けて、通常は一般モードに設定しておくのが好ましい。

【0035】なお本例の場合、図5に例示するように、レーザー光を実際に照射する角度領域（スキャンエリア）は、反射波を受信して上述の距離データなどの測定を行う角度領域（検出エリア）よりも大きく設定しており、この検出エリアのスキャンエリア内（実際には余裕をみて検出許容エリア内）におけるデータ処理上の設定位置（内部のパラメータ）を変更することにより、装置の光学ヘッドの取付位置を物理的に変更することなく、検出エリアの左右方向のある程度の位置調整が可能となっている。

【0036】またこの場合制御回路7は、後述する図2に示す処理（光軸自動調整のための制御処理）や図6に示す処理（光軸ずれ検出のための制御処理）などを行って、本発明の処理手段として機能する。

【0037】次に、上記測距装置の動作について説明する。まず、レーザーレーダとしての通常運転時の動作について説明する。LD2は、制御回路7で作られた発光タイミング毎に、LD駆動回路3により制御されて作動しレーザー光を出力する。そして、このLD2からのレーザー光は、走査装置1によりスキャンされつつ、図5に例示するように検出エリアよりも広いスキャンエリアに照射される。

【0038】照射されたレーザー光が検出対象に反射して戻ってくると、この反射光がPD5により受光され、その受光量信号が受光回路6を介して制御回路7に入力される。制御回路7では、前記受光量信号及び走査位置検出装置4から入力されるスキャン方向信号から、前述のデータ（距離、方向、受光量）をまず生成する。なお、このデータ（距離、方向、受光量）は、図5に例示するようなスキャンエリアよりも狭い検出エリア内において発光及び受光が行われる度に生成され、結局、本測距装

置の検出処理は検出エリア内にある被検出物についての
み行われる。

【0039】そして、制御回路7では、上記データ（距離、方向、受光量）や図示省略した車速センサより入力される自車両の速度データに基づいて以下の処理が所定の周期（この場合、レーザ光がスキャンされる周期）で実行される。すなわち、まず、対象物までの距離と方向データ（極座標データ）を、X、Y座標（デカルト座標データ）に変換し、受光量のデータとともに各領域ごとに図示省略したメモリに格納する。なおここで、各領域とは、検出エリア内を例えば等分割して区画することにより予め設定された領域である。

【0040】次に、デカルト座標系に変換され各領域毎に登録された前記メモリ内の距離データをもとに、データのグループ化を行い対象物を抽出するとともに、グループ化された対象物のレーザ発光部からのX方向（例えば左右方向）、Y方向（例えば前後方向）の距離とその幅寸法を算出する。

【0041】ここで、グループ化とは、各領域の個々のデータの中で隣接する距離が接近しているものを集め一つの対象物とする処理である。具体的には、例えば個々のデータに対して前後方向及び左右方向にそれぞれ一定幅のウインドウ（デカルト座標系上の領域）を設け、このウインドウに含まれる他のデータを相互に同一グループとする。なお、こうしてグループ化したデータ（以下、グループデータ）は、以降の処理では一つの対象物についてのものとして、ひとまとめに取扱う。

【0042】次に、前回スキャン時に検出した対象物と、今回スキャン時に検出した対象物を対応付けて、さらにその検出対象物の相対速度の算出を行う。すなわち、前回のグループデータの位置とその相対速度から、今回のスキャン時にそのグループデータが現れると推定される位置を中心にして一定のウインドウを設定する。そして、今回のグループデータがこのウインドウ内にはいるか否かを判別し、この範囲内にはいるければ、その前回のグループデータと今回のグループデータを同一対象物についてのものであるとして対応付け、それらの移動距離から相対速度を算出する。

【0043】次に、対象物の幅寸法及び相対速度に基づいて対象物の属性判別を行う。すなわち、例えば予め登録された幅寸法の基準値と比較することにより、対象物が車両であるか、バイクであるか、人であるか、看板であるか、或いは路側のリフレクタ（反射体）であるか等の対象物の種類の判別を行う。また、その対象物の相対速度を自車両の速度と比較することにより、その対象物が停止しているか移動しているかの判別も行う。

【0044】次いで、上記判別結果に基づいて、前方障害物の監視システムや追従走行制御システムの対象となる先行車等を特定する。そして、この特定された先行車等に関する情報（位置データや相対速度データ等）は、

前方障害物の監視システムや追従走行制御システムの制御手段に逐次送信され、それらシステムの運転制御に使用される。

【0045】次に、上記測距装置の光軸調整のための動作について説明する。なお本例の光軸調整は測距装置を搭載した自車両を走行させて行う。例えば、図示省略した操作スイッチなどにより光軸調整の作動が指令されるか、或いは、例えば所定周期での割込みタイミングなどを起因として、制御回路7は、この場合図2のフローチャートに示す制御処理を実行する。

【0046】まずステップS2では、前記操舵角センサ8などのセンサ出力を読み取り、本測距装置を搭載した自車両の走行状態を判定し、直進状態にあることを確認した上で、ステップS4に進む。なお、直進状態にない場合には、光軸調整の基礎になるデータ採取をすべきでないで、直進状態になるまでステップS4に進まないか、或いは予め設定された一定時間が継続しても直進状態にならない場合には、調整不能であるとして一連の処理を終了する。

【0047】次いでステップS4では、前述した通常運転時と同様の検出処理を開始する。すなわち、レーザ光の発光と受光を行って前述のデータ（距離、方向、受光量）を生成し、これらデータをX、Y座標（前後及び左右方向の座標）に変換して各領域ごとに図示省略したメモリに格納する。

【0048】次いでステップS8では、得られたデータのうちで無効なデータを排除し、光軸調整に有効なデータのみを抽出する。具体的には、例えば距離データが30m未満の近距離のデータは、ボディ反射などによるもので不安定であり、また対象物の全体が判別し難いなどの難点があるので、排除する。また、距離データが例えば50mを越える遠距離のデータは、他車線を走行する車両である可能性があるし、左右方向の距離分解能が粗くなるので、排除する。また、受光量が設定値未満の場合には、反射体以外のデータである可能性が高いので、排除する。なお、このステップにおけるデータの排除とは、以降の処理の対象から除外することを意味し、必ずしもメモリから消去することを意味しない。

【0049】次にステップS10では、各領域のデータを図3に示すように分割して、データのグループ化を行い被検出物（ターゲット）を抽出するとともに、グループ化された被検出物の中心の前後方向の位置（自車両からその被検出物中心までの距離であり、以下、中心距離という。）と、その被検出物の中心の左右方向の位置（以下、中心位置という。）と、その被検出物の幅寸法を算出する。そしてステップS12では、1スキャン（走査装置1による1周期分の走査）が終了したか否かを判断し、終了していればステップS14に進み、終了していなければ、ステップS2～S10の処理を所定のサンプリング周期で繰り返す。

10

20

30

40

50

【0050】次いでステップS14では、ステップS4～S12の処理により得られた有効な被検出物の数が、例えば11以上の場合、その1スキャン分の全てのデータを無効とする。なおこの処理は、メモリの制約上、最大有効ターゲット数を例えば10個に限定するためのもので、メモリに余裕がある場合には必ずしも必要でない。

【0051】次にステップS16では、有効ターゲットの選別を行う。すなわち、1スキャン中にステップS4～S12の処理により得られた被検出物のデータのうち、次のようなデータを排除する。すなわち、検出エリアの開始点の位置から始るデータ、及び、検出エリアの終了点の位置まで続くデータは、被検出物の全体が検出されていない可能性が高いので排除する。またここでは、車両後面に設けられる反射体の一般的な幅寸法に対して、大きく異なる幅寸法の被検出物のデータを排除するようにしてもよい。

【0052】また残ったデータに、さらに以下のような条件に基づいて優先順位を付けて、例えば上位二つの被検出物のデータを抽出する。すなわちまず、より車両に近い位置にある被検出物を優先し、或いは、より最大受光量が高い被検出物を優先する。なおここでは、左右方向においてより中央側に位置する被検出物を優先するようにしてもよい。

【0053】なお、1スキャン中にステップS4～S12の処理により得られた有効な被検出物のデータの数が、1以下の場合には、ステップS16以降の処理は実行せずにステップS2に戻り、その1スキャンのデータは無効とする。

【0054】次いでステップS18では、ステップS16で選別された二つの被検出物の中心距離の差が例えば±0.5m以内の場合には、同一の被検出物（以下、平均ターゲットという。）であるとして、それらの中心位置、中心距離、及び最大受光量のデータの平均を求めるとともに、二つの被検出物を一体とした場合の幅寸法（即ち、上記平均ターゲットの幅寸法）を求める。

【0055】なおこのステップS18の処理により、適当な距離に先行車がある場合に、先行車全体が上記平均ターゲットとして、一つの被検出物として抽出されることになる。すなわちこの場合、ステップS16で選別された二つの被検出物は、先行車の後面の両側に設けられた反射体がそれぞれ検出されたものとなるので、これらを一体のものとして扱うことにより、先行車全体をとらえることができる。

【0056】次いでステップS20では、今回スキャン時にステップS18で得られた平均ターゲットと、前回スキャン時にステップS18で得られた平均ターゲットとを比較し、例えばこれらの中心距離差が±0.5m以内であれば、処理を継続する。一方、このような条件が成立しない場合には、例えばステップS2に戻って処理

をやり直す。つまりここでは、先行車の左右方向の位置データが連続して近傍範囲内にあるかどうか確認している。

【0057】そしてステップS22では、ステップS20での判定が例えば10スキャン分のデータに対して連続して成立した場合には、それら10スキャン分の平均ターゲットのデータの平均値を、基準ターゲットのデータとして、次のステップS24に進む。なお、ステップS20での判定が連続して成立し処理が継続しているが、スキャン周期の数が上記一定数（この場合、10）に満たない場合には、ステップS2に戻って次のスキャン周期のデータを採取する。

【0058】次いでステップS24では、曲線データの除去処理を行う。すなわち、直線から曲線に移るタイミングでは、自車両が直線路を直進しているが先行車は曲線路を走行中であるという状況が存在する。そして、例えば車間距離が30mで走行速度が30km/hであるとする、このような状況が継続する時間は3.6秒になるので、例えばスキャン周期が0.1秒の場合には、36スキャン分となり、無視できない。このため、より短時間での信頼性の高い光軸調整を実現するためには、このような状況で採取された基準ターゲットのデータをより信頼性高く判別して排除する必要がある。

【0059】そこで本例では、このステップS24で、例えば以下のような処理を行う。すなわち、ステップS22までの処理で得られる基準ターゲットのデータを保存しておき、その後所定時間（例えば、5秒間）の間、自車両の直進状態が継続すれば、保存した基準ターゲットのデータを有効とし、そうでなければ、同データを無効として、例えばステップS2に戻り処理をやり直す。

【0060】なお、この曲線データの除去処理としては、メモリの容量が許す限り、以下のような別の方法を採用するのがより好ましい。すなわち、ステップS22までの処理で得られる基準ターゲットのデータを保存するとともに、このデータを採取した時の自車両の車速データも記憶しておき、この記憶された車速から自車両がデータを採取した時の基準ターゲットの位置（先行車の位置）に到達する時間を求め、その時間になった時に自車両が直進していれば、保存していた基準ターゲットを有効（曲線データでない）として採用する。

【0061】次にステップS26では、ステップS24までの処理で有効なものとして得られた10スキャン分の基準ターゲットの中心位置のデータを順次積算する。そして、この中心位置のデータが設定された所定時間分だけ積算されたか否か判定し（即ち、積算された有効なデータを採取するのに費やされた通算の採取時間が所定時間に到達したか否か判定し）、所定時間分だけ積算されていれば、ステップS28に進み、そうでなければステップS2に戻って処理を繰り返す。

【0062】なお、このステップS26でのデータの積

算時間の設定値（上記採取時間）は、本例の場合、図示省略した別個のプログラムにより自動的に切替えられて設定変更される。すなわち、前述のモード指定スイッチ 9 が一般モードに操作されている場合には、一般のユーザが車両を運転している際の自動的な光軸調整を想定した長い時間（例えば、1 時間程度）に自動的に設定され、また、モード指定スイッチ 9 が短時間モードに操作されている場合には、専門の作業車が車両を運転して行う光軸調整を想定した短い時間（例えば、5 分程度）に自動的に設定されるようになっている。

【0063】またこの場合、上記基準ターゲットの中心位置のデータの積算処理は、図 4 に示すように行う。すなわち、左右方向の座標を例えば 10 個のゾーン（領域）に分割し、データが属するゾーン毎にそのデータの数を積算してゆく。つまり、各ゾーンにいくつのデータが属するか度数分布を計算する。

【0064】そしてステップ S 28 では、まず、発生頻度の特に少ないゾーン（例えば図 4 では、1, 2, 7, 9 のゾーン）を排除し、残りのゾーン（例えば図 4 では、3~6 の四つのゾーン）のみを対象にして、その度数分布のグラフの重心位置を求め、この重心位置を検出エリアの最適な中心位置（適正位置）とする。すなわちいいかえれば、この重心位置と現状の検出エリアの中心位置との差を、エイミング角（調整すべき角度量）とする。なお、ここでの上記重心位置は、本発明における先行車の平均的中心位置に相当する。

【0065】なお、このエイミング角には、検出エリアの急激な変化による振動現象などの不具合を回避するために、一定の制限を設けるのが好ましい。また、基準ターゲットの中心位置のデータの積算処理は、単純にデータを加算（累積）することにより行い、ステップ S 28 では、その累積結果をデータ数で割って単純平均値を算出し、この単純平均値を検出エリアの適正位置（先行車の平均的中心位置）としてもよい。但し、上述のような度数分布から求める方法であると、演算が容易になり必要なメモリ容量等が少なく済むという利点があり、また発生頻度の少ないゾーンを演算対象から除外しているので、最適な中心位置がより高精度に求められるという利点がある。

【0066】次にステップ S 30 では、検出エリアを上記エイミング角だけ変更するための内部パラメータの変更処理を行う。すなわち、例えば図 5 に示すような検出許容エリア内における検出エリアの位置を決定するデータを、上記エイミング角分だけ変更してメモリに更新登録する。

【0067】なお、ステップ S 30 において、又はステップ S 30 の前後において、検出エリアが上記エイミング角分だけずれていたこと、上記エイミング角分の修正を行うこと、或いは上記エイミング角分の修正を行ったことなどを、図示省略した表示手段などにより予め又は

修正後に運転者等に報知する処理を行ってもよい。

【0068】以上のような一連の処理によれば、ステップ S 2 ~ S 12 の処理が所定のサンプリング周期で繰り返し実行され、自車両が直進状態にあるときのみ現状の検出エリア内にある反射物がすべて被検出物として検出される。そして、1 回のスキャンが終了する毎に（即ち、所定のスキャン周期で）、最新のスキャン周期で採取された被検出物のデータについてステップ S 14 ~ S 22 の処理が実行されて、先行車のデータである可能性の極めて高いデータ（上述の基準ターゲットのデータ）が選別され、しかもこのデータが 10 スキャン分連続して一定の近距離内にある場合にのみ有効な基準ターゲットのデータとして採用される。

【0069】また、その後のステップ S 24, S 26 の処理によれば、自車両が直線上を走行しているが、先行車が曲線上を走行しているという状況でのデータ（即ち、前述の曲線データ）が排除された上で、基準ターゲットのデータが積算される。そして、ステップ S 28 においては、この積算結果に基づいて、所定の採取時間分だけ多数採取され有効なものとして採用された基準ターゲットのデータの平均的な中心位置（この場合、重心位置）が求められ、さらにステップ S 30 において、この中心位置に検出エリアの中心位置が一致するように内部パラメータが設定変更される。

【0070】このため、本例の測距装置であると、一般のユーザであっても、また専門の作業車であっても、自車両を先行車に追従させて走行させつつ、上記処理手段の機能を働かせれば、あとは処理手段の自動的な処理で軸調整がなされ、極めて便利である。

【0071】しかも本装置によれば、たとえ一般のユーザが車両を運転する場合であっても、比較的短時間でしかも精度良く調整が行われる。すなわち、本装置の場合には、先行車も自車両と同一の直線上（同一の直線路上）を直進しているという調整に適した状況（直線走行状況）において採取された先行車の検出データのみが軸調整の基準位置（検出エリア中心の最適位置）を決めるデータとして逐次抽出されて使用される。このため、少ないデータ量でも正確な調整が可能となるからである。

【0072】また、例えば上述のような直線走行状況に時々なるような走行状態の場合（直線路と曲線路が交互にあらわれるような道路を走行している場合）でも、その時々には有効なデータが採取され、これが通算して所定の採取時間分だけ得られれば、調整完了となるため、その点でも調整が容易かつ短時間で済む。

【0073】すなわち、例えば必要な複数のデータの採取が終了するまでの全ての期間において、上述のような直線走行状況にあることを調整の条件とするような構成では、精度を高めようとすればする程、非常に長い直線路において連続して自車両や先行車が直進走行する必要が生じて、走行する道路がそのような特別な直線路でな

ければ調整が終了しないため、調整が困難かつ極めて長時間を要するものとなる。

【0074】また、本例の場合には、先行車も自車両と同一の直線上（同一の直線路上）を安定して走行している状況が、より精度良く判別され、このような状況で採取されたデータのみに基づいて、検出エリアの中心があるべき適正位置が決定される。

【0075】つまりこの場合には、まず自車両が直進状態であることを前提としてデータの採取が行われ、また適正な距離にある先行車として抽出された基準ターゲットの中心位置が、左右方向において近傍範囲内に 10 スキャン分連続したときのみ有効とされるとともに、さらに前述の曲線データの削除が行われることにより、自車両が直進状態であるとともに、先行車が同一の直線路を安定して走行している状態でのデータのみが有効とされる。このため、このような点からも、より少ないデータ（即ち、短い採取時間）でも、より精度の高い光軸調整が可能となり、さらなる調整時間の短縮が可能となる。

【0076】また、本例の測距装置を使用して、例えば以下のような光軸調整方法を実施すれば、極めて短時間での高精度な光軸調整が可能となる。すなわち、予め作業者に光軸調整に適した状況を教示しておき、自車両を作業者が運転するとともに、好ましくは先行車も別の作業者に運転させて、積極的に調整に適した良好な状況を作り出して、上記光軸調整動作を実行すればよい。

【0077】なおこの場合の、光軸調整に適した状況とは、自車両と先行車の車間距離が前述したような範囲内（30m～50m）であること、自車両や先行車が走行している路面形状が完全な直線路であること、先行車の反射体が汚れていないこと、先行車の反射体以外の反射体が少ないこと、先行車が車線の中央を安定して走行していること、自車両も車線の中央を安定して走行していること、などである。このような状況を積極的に作り出して調整動作を実行すれば、上述のステップ S 26 におけるデータの積算量を極端に少なくしても、高精度な調整が可能となる。

【0078】そして、本例の測距装置の場合には、上述のような専門の作業による短時間での光軸調整を想定して、モード指定スイッチ 9 の操作によりステップ S 26 における積算時間（データの採取時間）を自動的に設定変更する機能を有するので、専門の作業者がこのスイッチ 9 を操作すれば、上述した極めて短時間での光軸調整作業が即座に可能となるという実用上優れた利点がある。すなわち、このようなモード変更の機能がなければ、前述の積算時間はユーザが運転中の自動調整に適したある程度の長い時間に固定せざるを得ないので、いくら調整に適した状況設定を行っても調整時間を短縮することはできない。あえて時間を短縮しようとすれば、例えば、専門の作業が行う場合にのみ装置のメモリに登録された積算時間のデータを、その作業中だけ変更する

といっためんどろな作業が必要になる。

【0079】したがって本例の測距装置及び上記光軸調整方法であると、自動車の出荷時やメンテナンス時において専門の作業が行う光軸調整としては、極めて短時間で高精度な調整が容易に可能であり、しかも一般のユーザ使用時には、特にユーザが意識しなくてもある程度の時間をかけて高精度な光軸調整が自動的に行われて、車両の長期間の使用によるタイヤの偏摩耗や取付ネジの緩みに起因する光軸ずれや、或いは修理を必要としない軽衝突等に起因する光軸ずれが、可能な限り走行時に自動的に修正されて、常に最新の状況での最適な位置に検出エリアの中央位置が維持される。

【0080】次に、上記測距装置の左右方向の光軸ずれ検出のための動作について説明する。なお本例の光軸ずれ検出も自車両を走行させて行う。例えば、図示省略した操作スイッチにより光軸ずれ検出の作動が指令され、或いは、例えば所定周期での割込みタイミングなどを起因として、制御回路 7 は、この場合図 6 のフローチャートに示す制御処理を実行する。

【0081】まずステップ S 42 では、例えば、前述の図 2 におけるステップ S 2～S 28 と同様の処理を行って、先行車の中心位置の平均的な値（例えば、前述の重心位置の値）と、この値と現状の検出エリアの中心位置との差（前述のエイミング角度）を求める。

【0082】次にステップ S 44 では、ステップ S 42 で求めたエイミング角度の設定変更が内部のパラメータ変更により可能かどうかを判定する。すなわち、上記エイミング角度だけ現状の検出エリアの位置を変更させたとき、その変更後の検出エリア全体が図 5 に例示するような検出許容エリア内におさまるか否かを判定する。そして、検出許容エリア内におさまって調整可能ならば、ステップ S 46 に進み、検出許容エリア内におさまらずに調整不可能ならば、ステップ S 48 に進む。

【0083】そしてステップ S 46 では、調整可能である旨を運転者や作業者に報知する処理を行ってもよいし、前述の図 2 におけるステップ S 30 と同様の処理を行って、自動的に内部のパラメータを変更し、検出エリアを適正位置に変更してもよい。一方ステップ S 48 では、大きな光軸ずれが起こっており、内部パラメータの変更では調整不可能である旨を運転者や作業者に報知する処理を行う。なおここでは、レーザレーダの検出結果を使用する追従走行システムなどの動作を強制的に停止させ、あるいはその動作を不能とする処理を行ってもよい。

【0084】以上のような処理によれば、軽衝突などにより大きな検出エリアの左右方向位置ずれが起こっている場合には、これが自動的に検出され運転者等に報知されるなどの処置がとられるため、光軸が大きくずれた状態で車両やその追従走行システム等が運行され続けることが回避される。なお、上記光軸ずれ検出は、前述の光

軸調整と一体のプログラムにより実現することもできる。例えば、図 2 に示したフローチャートにおいて、ステップ S 2 8 の次に、上記ステップ S 4 4 ~ S 4 8 の処理を行うようにしてもよい。

【0085】次に、上記測距装置の左右方向の光軸ずれ検出方法の他の態様について説明する。なお本例の光軸ずれ検出も自車両を走行させて行う。この方法は、車両が直線路を直進している状態にあることが判定されている状況（又はそのような状況に積極的に設定された状態）において、通常の検出動作を行って、路側に設けられた反射体として検出された被検出物の左右方向の移動量を所定時間分析し、時間当たりのその移動量が予め設定された設定値を越えたときに、左右方向の光軸ずれが発生しているとして判定するものである。

【0086】すなわち、例えば図 7 (a) に示すように、自車両 2 1 が直線路を直進している状態において、検出エリア 2 2 が適正位置（又はその近傍）にあれば、路側の反射体 2 3 の左右方向の位置は図 7 (b) の如くほぼ一定である。一方、例えば図 8 (a) に示すように、自車両 2 1 が直線路を直進している状態において、検出エリア 2 2 が適正位置からずれていれば、路側の反射体 2 3 の左右方向の位置は図 8 (b) の如く変化する。このため、検出しようとするずれ量に対応して前記設定値を設定しておけば、検出エリアの左右方向の位置ずれが検知できる。

【0087】したがって、この方法でも、光軸が特に左右方向にずれた状態で車両やその追従走行システム等が運行され続けることが回避される。なお、この光軸ずれ検出方法も、マイコンなど（例えば前記制御回路 7）の処理で自動的に実行される構成とすることができ、またこのような方法を採用した場合にも、光軸ずれが検知された時点で、その旨を運転者等に報知する、追従走行システムを停止させるといった処置が実行される構成とすればよい。

【0088】次に、上記測距装置の上下方向の光軸ずれ検出方法について説明する。なお本例の光軸ずれ検出は、車両が停止状態であっても走行状態であっても有効である。この方法は、通常の検出動作を行って、被検出物が設定時間を越えて連続して検出できないときに、検出エリアの中心位置が適正位置に対して上下方向にずれていると判定するものである。

【0089】すなわち、例えば検出エリアが適正位置に対して大きく上方向にずれていると、通常そのような方向には反射物が存在しないので、いかなる被検出物も検出されない。また、検出エリアが適正位置に対して大きく下方向にずれていると、近距離の路面のみが検出され、このような路面はあまりに近距離であるが故に（或いは検出エリアの端まで続くデータであるために）通常は有効な検出データとして採用されない。このため、い

されない。したがって、このような非検出状態がある程度の時間継続すれば、確実に検出エリアが上下方向にずれているので、上下方向の光軸ずれが精度良く検出できる。

【0090】したがって、この方法によれば、光軸が上下方向にずれた状態で車両やその追従走行システム等が運行され続けることが回避される。なお、この光軸ずれ検出方法も、マイコンなど（例えば前記制御回路 7）の処理で自動的に実行される構成とすることができ、またこのような方法を採用した場合にも、光軸ずれが検知された時点で、その旨を運転者等に報知する、追従走行システムを停止させるといった処置が実行される構成とすればよい。

【0091】なお、本発明は上記態様例に限られず、各種の態様や変形が有り得る。例えば、有効な先行車（基準ターゲット）のデータが抽出できなかった場合（例えば、図 2 のフローチャートにおいて、一定時間経過してもステップ S 2 8 に処理が進まない場合）に、抽出不能であった旨を表示等により作業者に報知するようにしてもよい。また、本発明の軸ずれ検出は、例えばこれを所定周期で定期的に行うようにして、本発明の軸調整は、この軸ずれ検出で軸ずれが検出されたときのみ行うようにしてもよい。また本発明は、レーザ光を用いた測距装置のみならず、例えば電波や音波を用いた測距装置にも適用できることはいうまでもない。

【0092】

【発明の効果】請求項 1 記載の測距装置の軸調整方法では、先行車が直進している状態で、測距装置を搭載した自車両を先行車に追従させて同一直線上を直進させ、この走行中において測距装置により得られる先行車の検出データを複数採取し、この複数採取された検出データを統計処理して得られた先行車の平均的中心位置として適正位置を判定し、この適正位置に検出エリアの中心位置が一致するように、測距装置の検出エリアのパラメータを変更する。

【0093】すなわち本発明の場合には、先行車が自車両の真正面の位置（同一直線上の位置）を直進している状況を積極的に作り出し、この状況で先行車の検出データを複数採取する。このため、軸調整の基準となる上記適正位置として判定される先行車の平均的中心位置は、検出データの採取量が少なくても精度良く理想的な位置（自車両の走行方向前方の真正面中央位置）に一致する。したがって、高精度な軸調整がより短時間で可能となる。

【0094】なお本発明の方法は、車両の出荷時や修理点検時に専門の作業者が行う軸調整作業として最適である。すなわち、このような作業者にとっては、上述の状況を作り出す必要性などを予め教示して理解させておくことは極めて容易であるし、また、このような専門の作業者の作業時間を短縮できることは、車両の製品コスト

や修理コストの低減につながり、実用上有利だからである。

【0095】またなお、特にこのような専門の作業者により本発明の調整作業を実行する場合には、他の状況も良好な状態（例えば、先行車の反射体が汚れていないこと、先行車の反射体以外の反射体が少ないことなど）として作業することにより、さらに時間短縮が可能である。

【0096】請求項2記載の測距装置の軸ずれ検出方法では、先行車が直進している状態で、前記測距装置を搭載した自車両を先行車に追従させて同一直線上を直進させ、この走行中において前記測距装置により得られる先行車の検出データを複数採取し、この複数採取された検出データを統計処理して得られた先行車の平均的中心位置として前記適正位置を判定し、この適正位置と検出エリアの中心位置とを比較することにより、前記検出エリアの適正位置からのずれを検出する。

【0097】すなわち本発明の場合にも、先行車が自車両の真正面の位置（同一直線上の位置）を直進している状況を積極的に作り出し、この状況で先行車の検出データを複数採取する。このため、軸調整の基準となる上記適正位置として判定される先行車の平均的中心位置は、検出データの採取量が少なくても精度良く理想的な位置（自車両の走行方向前方の真正面中央位置）に一致する。

【0098】したがって、請求項1記載の軸調整方法と同様に、高精度な軸ずれ検出がより短時間で可能となり、このような軸ずれ検出を例えば定期的に行えば、検出エリアがずれた状態で車両やその追従走行システム等が運行され続けることが回避される。なお本発明の方法も、車両の出荷時や修理点検時に専門の作業者が行う軸ずれ検出作業として最適である。また、前述の如く他の状況も良好な状態として作業することにより、より時間短縮が可能である。

【0099】また、請求項3記載の測距装置の軸ずれ検出方法では、路側に反射体が設けられた直線路において、測距装置を搭載した自車両を走行させ、この走行中において、測距装置により得られる路側の反射体の検出データの経時変化を所定時間観察し、この観察中における前記反射体の左右方向移動量が設定値を越えたときに、検出エリアが適正位置に対して左右方向にずれていると判定する。

【0100】すなわち、自車両が直線路を直進している状態において、検出エリアが適正位置（又はその近傍）にあれば、路側の反射体の左右方向の位置はほぼ一定である。一方、自車両が直線路を直進している状態において、検出エリアが適正位置からずれていれば、路側の反射体の左右方向の位置はそのずれ量に応じて変化する。このため、検出しようとするずれ量に対応して前記設定値を設定しておけば、検出エリアの左右方向の位置ずれ

が検知できる。したがって、この方法でも、検出エリアが特に左右方向にずれた状態で車両やその追従走行システム等が運行され続けることが回避される。

【0101】また、請求項4記載の測距装置の軸ずれ検出方法では、被検出物が規定時間を越えて連続して検出できないときに、前出エリアの中心位置が適正位置に対して上下方向にずれていると判定する。

【0102】すなわち、例えば検出エリアが適正位置に対して大きく上方向にずれていると、通常そのような方向には反射物が存在しないので、いかなる被検出物も検出されない。また、検出エリアが適正位置に対して大きく下方向にずれていると、近距離の路面のみが検出され、このような路面はあまりに近距離であるが故に（或いは検出エリアの端まで続くデータであるために）通常は有効な検出データとして採用されない。このため、いずれにしろなんらの被検出物も有効なものとしては検出されない。したがって、このような非検出状態がある程度の時間継続すれば、確実に検出エリアが上下方向にずれているので、上下方向の光軸ずれが精度良く検出できる。したがって、この方法によれば、光軸が上下方向にずれた状態で車両やその追従走行システム等が運行され続けることが回避される。

【0103】また、請求項5記載の測距装置では、マイコンなどにより構成される処理手段が、自車両と先行車が同一線状を直進走行している直線走行状況であるときに採取した先行車の検出データのみを、有効な検出データとして所定の採取時間分だけ複数抽出し、この複数抽出した有効な検出データを統計処理して得られた先行車の平均的中心位置に検出エリアの中心位置が一致するように、検出エリアのパラメータを設定変更する。

【0104】このため、一般のユーザであっても、また専門の作業者であっても、自車両を先行車に追従させて走行させつつ、上記処理手段の機能を働かせれば、あとは処理手段の自動的な処理で軸調整がなされ、極めて便利である。

【0105】しかも本装置によれば、一般のユーザが車両を運転する場合であっても、比較的短時間でしかも精度良く調整が行われる。すなわち、本装置の場合には、先行車も自車両と同一の直線上（同一の直線路上）を直進しているという調整に適した状況（直線走行状況）において採取された先行車の検出データのみが軸調整の基準位置（検出エリア中心の最適位置）を決めるデータとして逐次抽出されて使用される。このため、少ないデータ量でも正確な調整が可能となるからである。

【0106】また、例えば上述のような直線走行状況に時々なるような走行状態の場合（直線路と曲線路が交互にあらわれるような道路を走行している場合）でも、その時々有効なデータが採取され、これが通算して所定の採取時間分だけ得られれば調整可能となるため、その点でも調整が容易かつ短時間で済む。

【0107】また、請求項6記載の測距装置では、マイコンなどにより構成される処理手段が、自車両と先行車が同一線状を直進走行している直線走行状況であるときに採取した前記先行車の検出データのみを、有効な検出データとして所定の採取時間分だけ複数抽出し、この複数抽出された有効な検出データを統計処理して得られた先行車の平均的中心位置と現状の検出エリアの中心位置とを比較することにより、現状の検出エリアの適正位置からのずれを検出する。

【0108】このため、請求項5記載の測距装置と同様に、処理手段の自動的な処理で軸ずれ検出がなされ、極めて便利であるとともに、高精度な軸ずれ検出がより短時間で可能となる。

【0109】また、請求項7記載の測距装置では、モード切替え操作手段を操作することで、前記有効な検出データの採取時間を少なくとも長短二種類の時間に切替えることができる。

【0110】このため、例えば一般のユーザが使用する場合と、専門の作業者が軸調整や軸ずれ検出に適した良好な状況を設定して行う場合とで、それぞれ好ましい時間を予め上記二種類の時間として設定しておけば、専門の作業が行う場合には、それに適した必要最小限の短い作業時間で調整を完了することができるとともに、一方一般のユーザが使用する場合には、比較的長い時間かけて多量のデータに基づいて調整や軸ずれ検出を行うことで、高精度を維持することができる。

【0111】また、請求項8記載の測距装置では、前記処理手段が、少なくとも、検出データの採取時において操舵角センサ又はヨーレートセンサにより検知される自車両の走行方向が直進状態であること、及び、検出データの採取時よりも設定時間経過後に前記センサにより検知される自車両の走行方向が直進状態であることを条件として、前記直線走行状況であることの判定を行い、この条件を満足しない先行車の検出データを無効なものとして排除する。

【0112】このため、自車両は直進状態にあるが先行車のみが曲線路を走行しているといった状況で採取された検出データが信頼性高く排除され、前記直線走行状況がより精度良く判別されることになって、さらに少ないデータでも、精度の高い軸調整等が可能となり、さらなる時間短縮が可能となる。

【0113】また、請求項9記載の測距装置では、前記処理手段が、少なくとも、検出データの採取時において操舵角センサ又はヨーレートセンサにより検知される自車両の走行方向が直進状態であること、及び、検出データの採取時において先行車が位置していたと推定される距離に自車両が到達した時点で前記センサにより検知される自車両の走行方向が直進状態であることを条件として、直線走行状況であることの判定を行い、この条件を満足しない先行車の検出データを無効なものとして排除

する。

【0114】このため、やはり自車両は直進状態にあるが先行車のみが曲線路を走行しているといった状況での検出データが信頼性高く排除され、さらなる時間短縮が可能となる。

【0115】また、請求項10記載の測距装置では、前記処理手段が、少なくとも、検出データの採取時において操舵角センサ又はヨーレートセンサにより検知される自車両の走行方向が直進状態であること、及び、先行車の左右方向位置が設定時間だけ連続して相互に近傍位置に検出されたことを条件として、前記直線走行状況であることの判定を行い、この条件を満足しない先行車の検出データを無効なものとして排除する。

【0116】このため、やはり自車両は直進状態にあるが先行車のみが曲線路を走行しているといった状況での検出データが信頼性高く排除され、さらなる時間短縮が可能となる。

【0117】また、請求項11記載の測距装置では、処理手段が、当該測距装置を搭載した自車両が走行しているときに、走行中の道路の路側に設けられた反射体の検出データの経時変化を所定時間観察し、この観察中における前記反射体の左右方向移動量が設定値を越えたときに、前記検出エリアが適正位置からずれていると判定する。

【0118】すなわち本装置では、請求項3と同様原理の軸ずれ検出が、処理手段により自動的に実行される。このため、検出エリアが特に左右方向にずれた状態で車両やその追従走行システム等が運行され続けることが容易に回避される。

【0119】また、請求項12記載の測距装置では、処理手段が、被検出物が設定時間を越えて連続して検出できないときに、検出エリアの中心位置が適正位置に対して上下方向にずれていると判定する。

【0120】すなわち本装置では、請求項4と同様原理の軸ずれ検出が、処理手段により自動的に実行される。このため、検出エリアが特に上下方向にずれた状態で車両やその追従走行システム等が運行され続けることが容易に回避される。

【図面の簡単な説明】

【図1】測距装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】測距装置の軸調整処理の一例を示すフローチャートである。

【図3】測距装置のターゲット分割処理のイメージを示す図である。

【図4】測距装置の検出データの統計処理を示す図である。

【図5】測距装置のスキャンエリアと検出エリアの関係を示す図である。

【図6】測距装置の軸ずれ検出処理の一例を示すフロー

チャートである。

【図 7】測距装置の軸ずれ検出処理の他の態様を説明する図である。

【図 8】測距装置の軸ずれ検出処理の他の態様を説明する図である。

*【符号の説明】

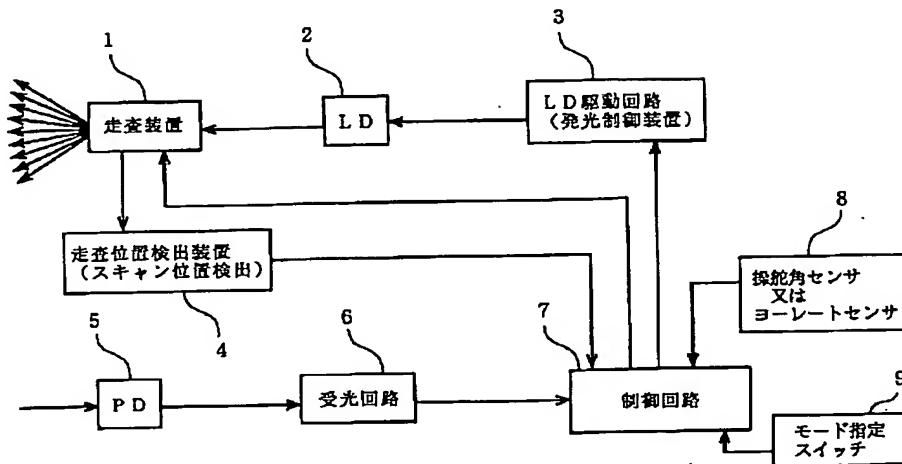
7 制御回路（処理手段）

8 操舵角センサ（又はヨーレートセンサ）

9 モード指定スイッチ（モード切替え操作手段）

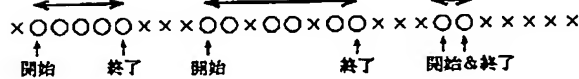
*

【図 1】

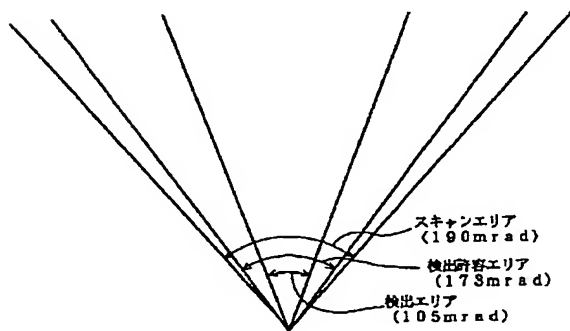


【図 3】

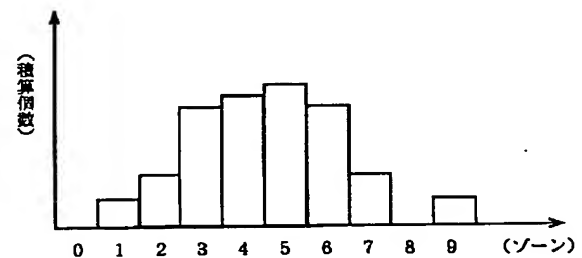
ターゲット分割のイメージ図



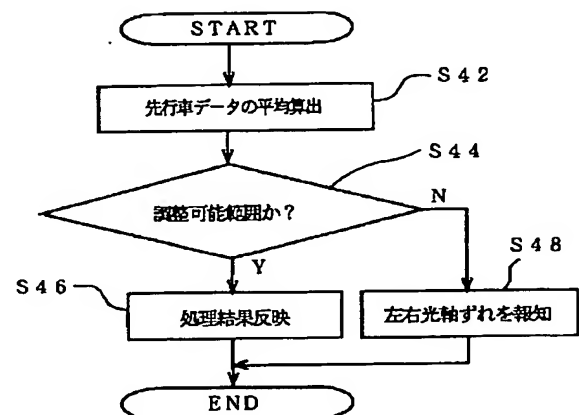
【図 5】



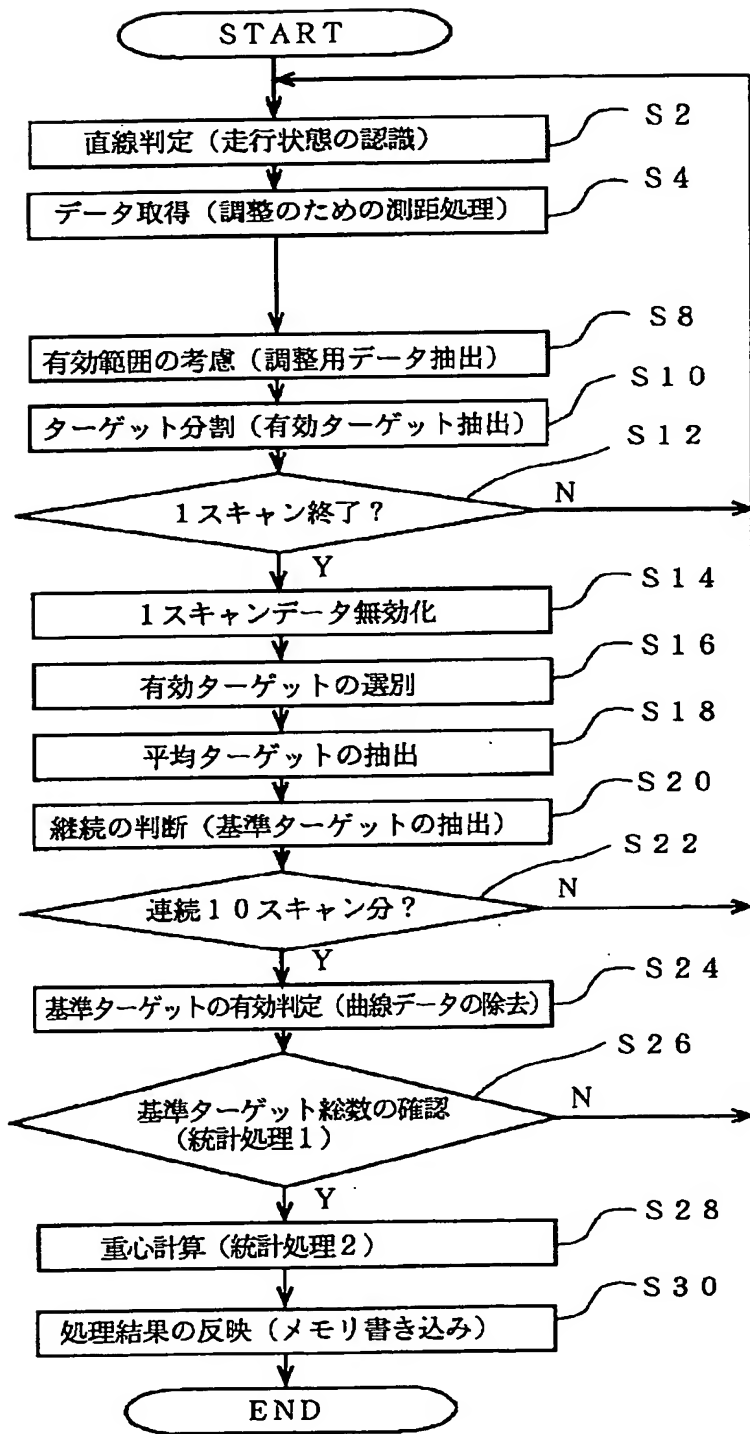
【図 4】



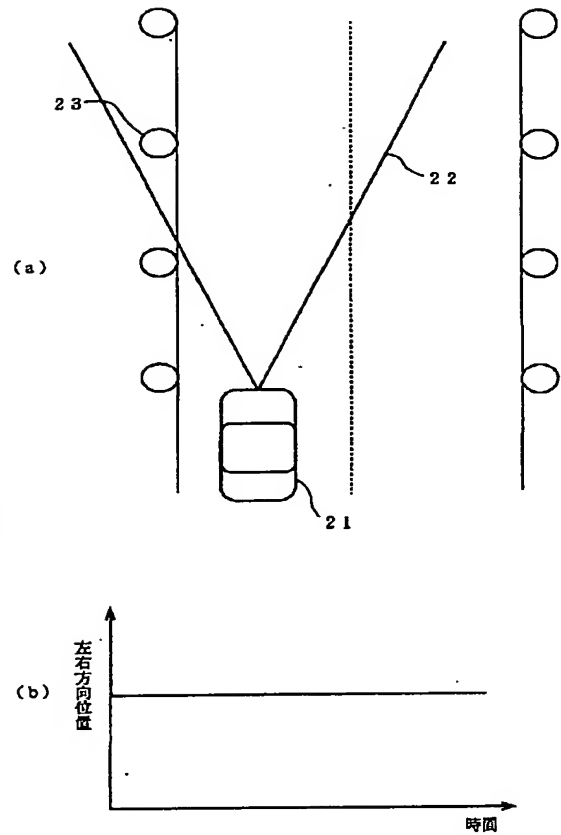
【図 6】



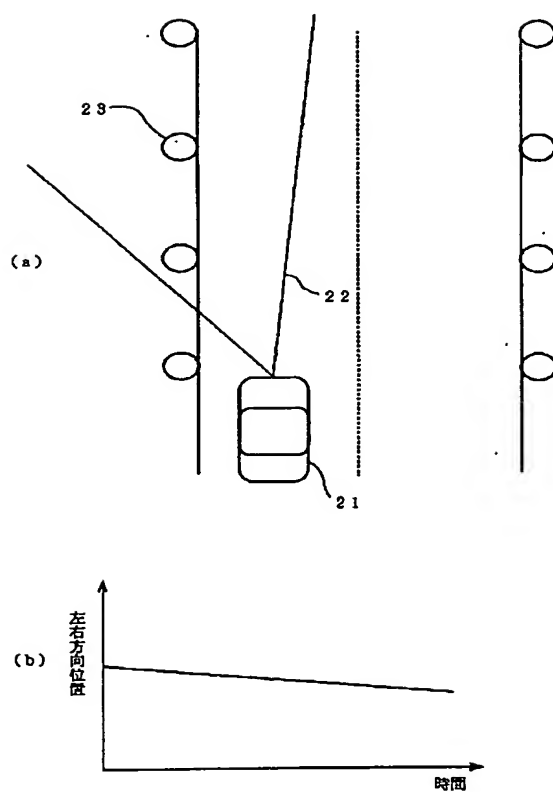
【図2】



【図7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 菊池 隼人
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内